

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: October 2, 2002

Application Number: Japanese Patent Application
No.2002-289867

[ST.10/C]: [JP2002-289867]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

September 3, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3071851

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月 2日
Date of Application:

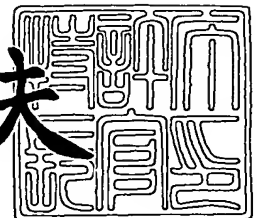
出願番号 特願2002-289867
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-289867]

出願人 株式会社リコー
Applicant(s):

2003年 9月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3071851

【書類名】 特許願

【整理番号】 185836

【提出日】 平成14年10月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/77

【発明の名称】 インターレース画像の処理装置及び処理方法

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 水納 亨

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 作山 宏幸

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

 【識別番号】 100062144

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

 【識別番号】 100086405

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 河宮 治

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013262

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】**【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9808860**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インターレース画像の処理装置及び処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一連のインターレース画像からノンインターレース画像を形成するインターレース変換手段と、

上記インターレース変換手段により得られるノンインターレース画像のデータに対してレベル 1 以上の 2 次元離散ウェーブレット変換を行うウェーブレット変換手段と、

上記ウェーブレット変換手段により得られるウェーブレット係数の内、少なくとも 1 L H のサブバンドの係数値に基づいて、インターレース画像内における被写体の移動速度を判定する判定手段とを備えることを特徴とするインターレース画像の処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のインターレース画像の処理装置において、

上記判定手段は、上記少なくとも 1 L H のサブバンドのウェーブレット係数に対して仮の符号化処理を実行し、当該仮の符号化処理により得られる符号量に基づいて、インターレース画像内の被写体の移動速度を判定することを特徴とするインターレース画像の処理装置。

【請求項 3】 連続するインターレース画像からノンインターレース画像を形成するインターレース変換工程と、

上記インターレース変換手段により得られるノンインターレース画像のデータに対して 2 次元離散ウェーブレット変換を行うウェーブレット変換工程と、

上記ウェーブレット変換工程により得られるウェーブレット係数の内、少なくとも 1 L H のサブバンドの係数値に基づいて、インターレース画像内の被写体の移動速度を判定する判定工程を行うことを特徴とするインターレース画像の処理方法。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のインターレース画像の処理方法において、

上記判定工程では、上記少なくとも 1 L H のサブバンドのウェーブレット係数に対して仮の符号化処理を実行し、上記仮の符号化処理により得られる符号量に基づいて、インターレース画像内の被写体の移動速度を判定することを特徴とす

るインターレース画像の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動画の処理装置、特に一連のインターレース画像の処理を行う画像処理装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、高精細画像を取り扱うのに適した圧縮符号化方法として J P E G 2 0 0 0 が知られている。また、上記 J P E G 2 0 0 0 形式で符号化された静止画像を連続して再生することにより動画表示を行う Motion J P E G 2 0 0 0 という規格もある。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

ビデオカメラ等によって撮られる一連のインターレース画像には、1つ前のフレームのインターレース画像との比較において、フレーム間における被写体の移動量（変化量）という静止画には無いパラメータが存在する。上記移動量というパラメータを用いてフレーム内における被写体の移動速度を検出し、適応的に圧縮符号化処理を実行する Motion J P E G 2 0 0 0 形式の動画像処理装置が、既にいくつか提案されている。

【0 0 0 4】

上記 Motion J P E G 2 0 0 0 形式の動画像処理装置では、フレーム間における被写体の画像データの差分を求め、求めた差分データに基づいて移動速度を求める演算処理を行う。このため、処理するデータ量が多く、演算に時間を要すると共に、多くのメモリを必要としていた。

【0 0 0 5】

本発明は、上記フレーム間における被写体の画像データの差分を用いることなく、少ない量のデータを用いて、かつ、簡単な演算処理により、上記被写体の移動速度を判定し、当該判定結果に基づいて処理を行う画像処理装置を提供するこ

とを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1のインターレース画像の処理装置は、連続するインターレース画像からノンインターレース画像を形成するインターレース変換手段と、上記インターレース変換手段により得られるノンインターレース画像のデータに対して2次元離散ウェーブレット変換を行うウェーブレット変換手段と、上記ウェーブレット変換手段により得られるウェーブレット係数の内、少なくとも1LHのサブバンドの係数値に基づいて、インターレース画像内における被写体の移動速度を判定する判定手段とを備えることを特徴とする。

【0007】

本発明の第2のインターレース画像の処理装置は、上記第1のインターレース画像の処理装置において、上記判定手段は、上記少なくとも1LHのサブバンドのウェーブレット係数に対して仮の符号化処理を実行し、当該仮の符号化処理により得られる符号量に基づいて、インターレース画像内の被写体の移動速度を判定することを特徴とする。

【0008】

本発明の第1のインターレース画像の処理方法は、連続するインターレース画像からノンインターレース画像を形成するインターレース変換工程と、上記インターレース変換手段により得られるノンインターレース画像のデータに対して2次元離散ウェーブレット変換を行うウェーブレット変換工程と、上記ウェーブレット変換工程により得られるウェーブレット係数の内、少なくとも1LHのサブバンドの係数値に基づいて、インターレース画像内における被写体の移動速度を判定する判定工程を行うことを特徴とする。

【0009】

本発明の第2のインターレース画像の処理方法は、上記第1のインターレース画像の処理方法において、上記判定工程では、上記少なくとも1LHのサブバンドのウェーブレット係数に対して仮の符号化処理を実行し、上記仮の符号化処理により得られる符号量に基づいて、インターレース画像内における被写体の移動

速度を判定することを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明の画像処理装置は、ビデオカメラ等により連続して撮り込まれる2フレーム分のインターレース画像を合成して得られる1枚のノンインターレース画像の画像データを処理対象とし、上記ノンインターレース画像の画像データを2次元離散ウェーブレット変換して得られるウェーブレット係数の内、1LHのサブバンドの係数値及び符号量が撮像するフレーム内での被写体の横方向の移動速度に応じて増加するのに対し、1HLのサブバンドの係数値及び符号量は、ほぼ一定の値を示すことに着目し、当該特性を利用してフレーム内での被写体の横方向の移動速度（高速／低速）を判定し、判定結果に応じて、より効果的な符号化処理を実行することを特徴とする。

【0011】

以下、添付の図面を用いて本発明の画像処理装置の実施の形態、及び、フレーム内での被写体の移動速度の判定処理についての種々の変形例について説明する。図1は、インターレース画像の処理装置10の全体構成を示す図である。インターレース画像の処理装置10は、中央演算処理装置（CPU）1を中心に、画像処理プログラムが格納されているROM2、上記画像処理プログラムの実行時に使用されるRAM3、マン・マシン・インターフェースであるキーボード4及びマウス5、ディスプレイ6、主記録装置であり、ビデオカメラ8で撮影した映像の符号化処理途中における画像データ及び符号化処理後の符号データを記録するハードディスク（HD）7、並びに、ビデオカメラ8で構成される。

【0012】

図2は、ビデオカメラ8により撮影される一連のフレームを示す図である。ビデオカメラ8は、撮影の開始時間 t_0 と共にフレーム0の画像のインターレース形式によるスキャンを行い、 $1/60$ 秒後にフレーム1の画像のインターレース形式によるスキャンを行う。そして終了時間 t_n までの間に $1/60$ 秒単位で合計 n 枚のフレームの画像をインターレース形式でスキャンする。

【0013】

図3の(a)～(d)は、ビデオカメラ8により得られるインターレース画像からノンインターレース画像を生成する際に生じる現象と当該現象を利用する移動速度の判定原理について説明するための図である。図3の(a)に示すように、インターレース形式では、1画素のライン(実線で示す走査ライン)をスキャンした後、直ぐ下の画素のライン(点線で示す走査ライン)を飛ばして2画素下のライン(実線で示す走査ライン)をスキャンする。インターレース画像Aのスキャン終了後、ビデオカメラ8は、直ちに、図3の(b)に示すように、前回スキャンしなかった画素ライン(実線で示す走査ライン)のスキャンを行う。これによりインターレース画像Bが撮影される。この撮影時、あるラインをスキャンしてから直ぐ下の画素のラインをスキャンするのに $1/60$ 秒経過している。図3の(a)と(b)を比較すれば解るように、上記 $1/60$ 秒の間に被写体15は右方向(当然左方向の場合もある)に移動している。このため、図3の(c)に示すように、インターレース画像Aにインターレース画像Bを重ね合わせて成るノンインターレース画像の両端部分には、数画素分のくし型のずれが生じる。

【0014】

なお、上記ノンインターレース画像のデータは、インターレース画像A及びインターレース画像Bの画像データをスキャンしたライン毎(上記の例では1画素単位の走査ライン毎)に、交互に並べる(スキャンしていないラインのデータを補充する)ことで形成することができる。

【0015】

図3の(c)に示すくし型のずれの量Lは、被写体15のインターレース画像内での移動速度に比例して長くなる。図3の(d)に示すように、上記くし型のずれを有するノンインターレース画像の画像データを2次元離散ウェーブレット変換して得られる $1LH$ のサブバンドの係数値は、横のエッジ成分 $E1$ の合計、即ち、被写体15のインターレース画像内での移動速度に比例して増加する。また、 $1HL$ のサブバンドの係数値は、縦のエッジ成分 $E2$ の合計に比例して係数値が増加するが、一般の撮影では殆どの被写体は横方向に移動するという経験則に従い、被写体の移動速度によって殆ど変化しないものであるとして取り扱う。以下に説明するように、画像処理装置10では、 $1LH$ のサブバンドの係数値の上

記特性を利用して、インターレース画像内での被写体の移動速度を判定する。

【0016】

図4は、画像処理装置10のCPU1が実行する画像処理プログラムのメインルーチンのフローチャートである。まず、ビデオカメラ8により一連の複数のフレーム（図2を参照）で構成されるインターレース形式の画像データを取得する（ステップS1）。具体的には、ビデオカメラ8により1/60秒単位でスキャンされるインターレース画像のデータをRAM3又はハードディスク7に記録する。なお、連続するフレームのインターレース画像のデータの取得方法としては、上記ビデオカメラ8を用いる他、例えば、圧縮符号化前の状態でハードディスク7に一連の複数のフレーム分のインターレース画像のデータを記録しておき、当該データを順に読み出すことも考えられる。

【0017】

連続してスキャンされるフレーム2枚分のインターレース画像を合成（いわゆるインターレース変換）し、図3の（c）に示したようなノンインターレース画像を形成する（ステップS2）。当該インターレース変換処理は、例えば、2枚の連続してスキャンされたインターレース画像の画像データを、RAM3にスキャンしたライン毎に交互に出力することにより行う。または、先に読み込んだインターレース画像のデータをRAM3内に設けたノンインターレース画像のデータマップに展開した後、引き続きスキャンするインターフェース画像のデータを上記データマップに書き込むことにより行っても良い。

【0018】

上記インターレース変換により得られたノンインターレース画像の画像データを、Y、Cr、Cbの色成分データに変換する（ステップS3）。以降の処理部で各成分の色データは同じ手順で並列に処理されるが、説明の簡単化のため、以下、Y成分の色データに付いてのみ説明する。

【0019】

Y成分の色データにレベル3の2次元離散ウェーブレット変換を施し、得られるウェーブレット係数をRAM3又はハードディスク7に記録する（ステップS4）。当該処理により得られたウェーブレット係数に、JPEG2000に規定

のスカラ量子化処理を施した後、処理後のデータをRAM3またはハードディスク7に記録する（ステップS5）。スカラ量子化後、JPEG2000に規定の手順によるエントロピー符号化処理（いわゆる係数モデリング処理）を施し、処理後のデータをRAM3又はハードディスク7に記録する（ステップS6）。上記ステップS3からステップS6までの処理は、JPEG2000に準拠して行う周知の処理である。

【0020】

次にデータ削減処理を行う（ステップS7）。当該処理は、画像処理装置10独自の処理であり、後に詳しく説明するように、RAM3又はハードディスク7に記録されている1LHのサブバンドのウェーブレット係数に基づいて被写体の移動速度が高速であるのか、又は低速であるのかを判定する速度判定処理と、当該処理により被写体が高速で移動していると判定された画像については、上記RAM3又はハードディスク7に記録されているエントロピー符号化後のデータに対し、LH成分を重視したデータ削減処理を施し、被写体が低速で移動していると判定された画像については、HL成分を重視したデータ削減処理を施す処理のことをいう。

【0021】

上記データ削減処理後のデータにJPEG2000に規定されている算術符号化処理を実行し（ステップS8）、得られる符号データをハードディスク7に記録する（ステップS9）。全てのフレーム処理が終了していない場合（ステップS10でNO）、上記ステップS1に戻り、ビデオカメラ8により次に撮影された画像の符号化処理を実行する。他方、ビデオカメラ8による撮影が終了し、全ての符号化処理が終了した場合（ステップS10でYES）、処理を終了する。

【0022】

上述するように、ステップS1、S2、S7以外の処理（ステップS3～S6、S8）は、全てJPEG2000の規格に従う手順で実行されるものであり、これらの処理は、ステップS9及びステップS10の処理と共に、ハードウェア回路により実現しても良い。これにより処理の高速化が図られる。なお、JPEG2000に準拠する符号化処理を全てハードウェア回路で実現する画像処理装

置は、既に存在する。

【0023】

更に、インターレース変換（ステップS2）やデータ削減処理（ステップS7）をハード回路により実現しても良い。例えば、インターレース変換の処理は、最初にスキャンしたインターレース画像の画像データを保持しておく第1レジスタと、引き続きスキャンしたインターレース画像の画像データを保持しておく第2レジスタと、第2レジスタへのデータの書き込み終了と共に、第1及び第2レジスタからライン毎に交互にデータをノンインターレース用の画像メモリ又はバッファメモリに出力する第1リレースイッチと、第1及び第2レジスタからデータを出力している間、引き続きスキャンされるインターレース画像を保持するための第3及び第4レジスタ並びに当該第4レジスタへのデータの書き込み終了と共に第3及び第4レジスタからライン毎に交互にデータを上記ノンインターレース用の画像メモリ又はバッファメモリに出力する第2リレースイッチを用意することによりハード回路として実現することができる。これにより処理の高速化が図られる。

【0024】

図5は、データ削減処理（図4、ステップS7）のフローチャートである。まず、レベル3の2次元離散ウェーブレット変換（図4、ステップS4）により得られたウェーブレット係数の1LHのサブバンドの係数値に基づいて、フレーム内の被写体の移動速度が高速／低速の何れであるのかの判定を行う（ステップS11）。当該処理内容については以下に詳しく説明する。

【0025】

上記ステップS11における速度判定処理の結果、高速と判断された場合（ステップS12でYES）、以下のLH成分を重視したデータの削減処理を行う。これにより、良好な再現性を保ちながら、更なるデータの削減を可能にする。具体的には、図4のステップS6において実行したエントロピー符号化後のデータの内、1LHのサブバンドのデータをビットプレーンに展開した場合の最下位ビット（LSB）から2ビット分のデータを削除する（ステップS13）。更に、図4のステップS6において実行したエントロピー符号化後のデータの内、3L

Hのサブバンドのデータをビットプレーンに展開した場合の最下位ビット（LSB）から1ビット分のデータを削除する（ステップS14）。

【0026】

他方、インターレース画像内における被写体の移動速度が低速であると判断された場合（ステップS12でNO）、以下のHL成分を重視したデータの削減処理を行う。これにより、良好な再現性を保ちながら、更なるデータの削減を可能にする。具体的には、図4のステップS6において実行したエントロピー符号化後のデータの内、1LHのサブバンドのデータをビットプレーンに展開した場合の最下位ビット（LSB）から3ビット分のデータを削除する（ステップS15）。低速の場合、図4のステップS6において実行したエントロピー符号化後のデータの内、3LHのサブバンドのデータは削除しない。上記処理の後、図4のメインルーチンにリターンする。

【0027】

図6の（a）は、上記エントロピー符号化後のデータをビットプレーンに分解した状態を示す図であり、図6の（b）は、図5に示すフローチャートのステップS11において高速と判断された場合にステップS13及びS14において実行する処理内容を図解するものである。図6の（b）に斜線を付して示すように、ビットプレーンに分解された1LHのサブバンドの係数の内、最下位ビットから2ビット分のデータを削除する。また、3LHのサブバンドの係数の内、最下位ビットのデータを削除する。

【0028】

また、図6の（c）は、上記ステップS11において低速と判断された場合にステップS15において実行する処理内容を図解するものである。図6の（c）に斜線を付して示すように、ビットプレーンに分解された1LHのサブバンドの係数の内、最下位ビットから3ビット分のデータを削除する。この場合、3LHのサブバンドの係数のデータは削除しない。

【0029】

図7は、速度判定処理（図5、ステップS11）の具体的な処理内容のフローチャートである。まず、図4に示したメインルーチンのステップS4において実

行したレベル3の2次元離散ウェーブレット変換により得られるウェーブレット係数から1LHの係数の絶対値の和である $sum1LH$ を求める(ステップS20)。次に1HLの係数の絶対値の和である $sum1HL$ を求める(ステップS21)。 $sum1LH / sum1HL$ の値をフレーム内における被写体の移動速度を表す数値 $speed$ として求める(ステップS22)。上記 $speed$ は、フレーム内における被写体の移動速度に略比例して変化すると考えることができる。というのは、上述したように、1LHの係数の値が画像の横方向のエッジ量の増加、即ち、フレーム内での被写体の移動速度の上昇に比例して増えるのに対して、1HLの係数の値が画像の縦方向のエッジ量に比例する値を取り、経験上、被写体は殆どの場合横方向にしか移動しないため、比較的安定した値をとるためである。

【0030】

上記ステップS22において求めた係数 $speed$ が実験的に定められるしきい値 $Vth1$ よりも大きい場合には(ステップS23でYES)、フレーム内での被写体の移動速度が高速であると判定することができる(ステップS24)。他方、係数 $speed$ がしきい値 $Vth1$ よりも小さい場合には(ステップS23でNO)、フレーム内での被写体の移動速度が低速であると判定することができる(ステップS25)。上記判定の後、図5のフローチャートにリターンする。

【0031】

以上に説明するように、画像処理装置10では、符号化を行う画像データに対して行ったレベル3の2次元離散ウェーブレット変換により得られるウェーブレット係数の内、特に1LHのサブバンドの係数値及び符号量が、撮像するフレーム内での被写体の横方向の移動速度に応じて増加するのに対し、1HLのサブバンドの係数値及び符号量は、ほぼ一定の値を示すことに着目し、当該特性を利用してフレーム内での被写体の横方向の移動速度を検出し、検出した値に応じて、より効果的な符号化処理を実行する。これにより、フレーム間の画像データの差分を用いることなく、少ない量のデータを用いて、かつ、簡単な演算処理により、上記物体の移動速度を検出し、適応的に圧縮符号化を行うことができる。

【0032】

(2) 変形例 1

上記画像処理装置 10 では、図 7 のフローに示すように、1 L H 及び 1 H L のサブバンドの係数値に基づいてフレーム内の被写体の移動速度の判定を行ったが、ウェーブレット係数の内、1 L H の係数値がくし型のずれの部分におけるエッジについての情報を含むのに対し、2 L H のサブバンドの係数値は、当該くし型のずれを含む 2 画素分のラインを単位として求めた値であるため、被写体の移動速度によらず比較的安定した値になる。そこで、速度判定処理の変形例として、1 H L の代わりに 2 L H のサブバンドの係数値を用いて被写体の移動速度を判定するものを以下に説明する。

【0033】

図 8 は、速度判定処理（図 5 のステップ S 1 1）の変形例 1 のフローチャートである。まず、図 4 に示したメインルーチンのステップ S 4 において実行した 2 次元離散ウェーブレット変換により得られるウェーブレット係数から 1 L H のサブバンドの係数の絶対値の和である $sum1LH$ を求める（ステップ S 3 0）。次に、2 L H のサブバンドの係数の絶対値の和である $sum2LH$ を求める（ステップ S 3 1）。 $sum1LH / sum2LH$ の値をフレーム内における被写体の移動速度を表す数値 $speed$ として求める（ステップ S 3 2）。係数 $speed$ が実験的に定められるしきい値 $Vth2$ より大きい場合（ステップ S 3 3 で YES）、フレーム内の被写体が高速で移動している判定する（ステップ S 3 4）。一方、係数 $speed$ がしきい値 $Vth2$ 以下の場合（ステップ S 3 3 で NO）、フレーム内の被写体が低速で移動していると判定する（ステップ S 3 5）。上記判定の後、図 5 のフローチャートにリターンする。

【0034】

(3) 変形例 2

ウェーブレット係数の内、第 1 レベルの係数（1 L H, 1 H L, 1 L L）は、インターレース画像を合成して形成したノンインターレース画像に表れるくし型のずれの部分についての情報が反映される。これに対して第 2 レベルの係数（2 L H, 2 H L, 2 L L）は、上記くし型のずれを 2 画素分のラインを単位として

求めた値であるため、被写体の移動速度によらず比較的安定した値であると考えられる。変形例 2 では、上記考えに基づいて求められる判定式の内、横方向に長く伸びるエッジ部分を多く有する被写体が静止又は低速で移動している場合を高速に移動していると誤判定することなく、フレーム内を被写体が高速で移動していることを実験的に最も正確に判定できた判定式を用いてフレーム内の被写体の移動速度を判定するものを用いる場合について説明する。

【0035】

図 9 は、速度判定処理（図 5 のステップ S 1 1）の変形例 2 のフローチャートである。まず、図 4 に示したメインルーチンのステップ S 4 において実行した 2 次元離散ウェーブレット変換により得られるウェーブレット係数から 1 L H の係数の絶対値の和である $sum1LH$ を求める（ステップ S 4 0）。1 H L の係数の絶対値の和である $sum1HL$ を求める（ステップ S 4 1）。2 L H の係数の絶対値の和である $sum2LH$ を求める（ステップ S 4 2）。2 H L の係数の絶対値の和である $sum2HL$ を求める（ステップ S 4 3）。 $(sum1LH / sum1HL) / (sum2LH / sum2HL)$ の値をフレーム内における被写体の移動速度を表す数値 $speed$ として求める（ステップ S 4 4）。係数 $speed$ が実験的に定められるしきい値 $Vth3$ より大きい場合（ステップ S 4 5 で YES）、フレーム内の被写体が高速で移動している判断する（ステップ S 4 6）。一方、係数 $speed$ がしきい値 $Vth3$ 以下の場合（ステップ S 4 5 で NO）、フレーム内の被写体が低速で移動していると判断する（ステップ S 4 7）。上記判定の後、図 5 のフローチャートにリターンする。

【0036】

（4）他の変形例

上述するようにフレーム内の被写体の移動速度は、1 L H のウェーブレット係数の値に比例するが、当該ウェーブレット係数を 5 : 3 のロスレス・フィルタを用いて符号化して得られる 1 L H のサブバンドの符号データの量にも当然比例する。以下、図 7、図 8 及び図 9 に示した 3 つの速度判定処理を仮算術符号化処理により求めた符号の量に基づいて行う場合について順に簡単に説明する。

【0037】

図10は、図7に示した速度判定処理を仮の算術符号化処理により求めた符号の量に基づいて行う場合の処理手順を示す図である。まず、図4のメインルーチンのステップS6において実行したエントロピー符号化により得られるデータに対し、仮の算出符号化処理を施す（ステップS50）。符号化後のデータの内、1LHのサブバンドの係数を符号化したデータの符号量の合計である $sum1LH$ を求める（ステップS51）。1HLのサブバンドの係数を符号化したデータの符号量の合計である $sum1HL$ を求める（ステップS52）。 $sum1LH / sum1HL$ の計算により係数 $speed$ を求める（ステップS53）。求めた係数 $speed$ の値が実験的に定められるしきい値 $Vth4$ より大きい場合には（ステップS54でYES）、フレーム内の被写体の移動速度は高速であると判定する（ステップS55）。一方、係数 $speed$ がしきい値 $Vth4$ 以下の場合には（ステップS54でNO）、フレーム内の被写体の移動速度は低速であると判定する（ステップS56）。上記判定処理の後、図5のフローチャートにリターンする。

【0038】

図11は、図8に示した速度判定処理を仮の算術符号化処理により求めた符号の量に基づいて行う場合の処理手順を示す図である。まず、図4のメインルーチンのステップS6において実行したエントロピー符号化により得られるデータに対し、仮の算出符号化処理を施す（ステップS60）。符号化後のデータの内、1LHのサブバンドの係数を符号化したデータの符号量の合計である $sum1LH$ を求める（ステップS61）。2LHのサブバンドの係数を符号化したデータの符号量の合計である $sum2LH$ を求める（ステップS62）。 $sum1LH / sum2LH$ の計算により係数 $speed$ を求める（ステップS63）。求めた係数 $speed$ の値が実験的に定められるしきい値 $Vth5$ より大きい場合には（ステップS64でYES）、フレーム内の被写体の移動速度は高速であると判定する（ステップS65）。一方、係数 $speed$ がしきい値 $Vth5$ 以下の場合には（ステップS64でNO）、フレーム内の被写体の移動速度は低速であると判定する（ステップS66）。上記判定処理の後、図5のフローチャートにリターンする。

【0039】

図12は、図9に示した速度判定処理を仮の算術符号化処理により得られる符号の量に基づいて行う場合の処理手順を示す図である。まず、図4のメインルーチンのステップS6において実行したエントロピー符号化により得られるデータに対し、仮の算出符号化処理を施す（ステップS70）。符号化後のデータの内、1LHのサブバンドの係数を符号化したデータの符号量の合計である $sum1LH$ を求める（ステップS71）。1HLのサブバンドの係数を符号化したデータの符号量の合計である $sum1HL$ を求める（ステップS72）。2LHのサブバンドの係数を符号化したデータの符号量の合計である $sum2LH$ を求める（ステップS73）。2HLのサブバンドの係数を符号化したデータの符号量の合計である $sum2HL$ を求める（ステップS74）。 $(sum1LH / sum1HL) / (sum2LH / sum2HL)$ の計算により係数 $speed$ を求める（ステップS75）。求めた係数 $speed$ の値が実験的に定められるしきい値 $Vth6$ より大きい場合には（ステップS76でYES）、フレーム内の被写体の移動速度は高速であると判定する（ステップS77）。一方、係数 $speed$ がしきい値 $Vth6$ 以下の場合には（ステップS76でNO）、フレーム内の被写体の移動速度は低速であると判定する（ステップS78）。上記判定処理の後、図5のフローチャートにリターンする。

【0040】

以上に説明するように図10～図12に示す3つの変形例を用いてもフレーム内の被写体の移動速度を簡単に判定することができる。

【0041】

【発明の効果】

本発明の第1のインターレース画像の処理装置では、2次元離散ウェーブレット変換により得られる1LHのサブバンドの係数値に基づいてフレーム内の被写体の移動速度を判定する。これにより、フレーム間の被写体の移動量を求めることなく、簡単な演算処理により被写体の移動速度の判定を行うことができる。

【0042】

本発明の第2のインターレース画像の処理装置では、2次元離散ウェーブレッ

ト変換により得られる 1 L H のサブバンドの係数値を仮に算術符号化することにより得られる符号の量に基づいてフレーム内の被写体の移動速度を判定する。これにより、フレーム間の被写体の移動量を求めることなく、簡単な演算処理により被写体の移動速度の判定を行うことができる。

【0043】

本発明の第1のインターレース画像の処理方法では、2次元離散ウェーブレット変換により得られる 1 L H のサブバンドの係数値に基づいてフレーム内の被写体の移動速度を判定する。これにより、フレーム間の被写体の移動量を求めることなく、簡単な演算処理により被写体の移動速度の判定を行うことができる。

【0044】

本発明の第2のインターレース画像の処理方法では、2次元離散ウェーブレット変換により得られる 1 L H のサブバンドの係数値を仮に算術符号化することにより得られる符号の量に基づいてフレーム内の被写体の移動速度を判定する。これにより、フレーム間の被写体の移動量を求めることなく、簡単な演算処理により被写体の移動速度の判定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 画像処理装置の全体構成図である。

【図2】 ビデオカメラにより 1 / 60 秒単位で撮影される一連のフレーム画像を示す図である。

【図3】 (a) ~ (d) は、ビデオカメラにより得られるインターレース画像からノンインターレース画像を生成する際に生じる現象と当該現象を利用する移動速度の判定原理について説明するための図である。

【図4】 画像処理装置の実行する処理のメインルーチンを示す図である。

【図5】 データ削減処理のフローチャートである。

【図6】 (a) ~ (c) は、フレーム内の被写体の移動速度に応じたデータ削減処理の様子を示す図である。

【図7】 速度判定処理のフローチャートである。

【図8】 速度判定処理の変形例のフローチャートである。

【図9】 速度判定処理の変形例のフローチャートである。

【図 1 0】 速度判定処理の変形例のフローチャートである。

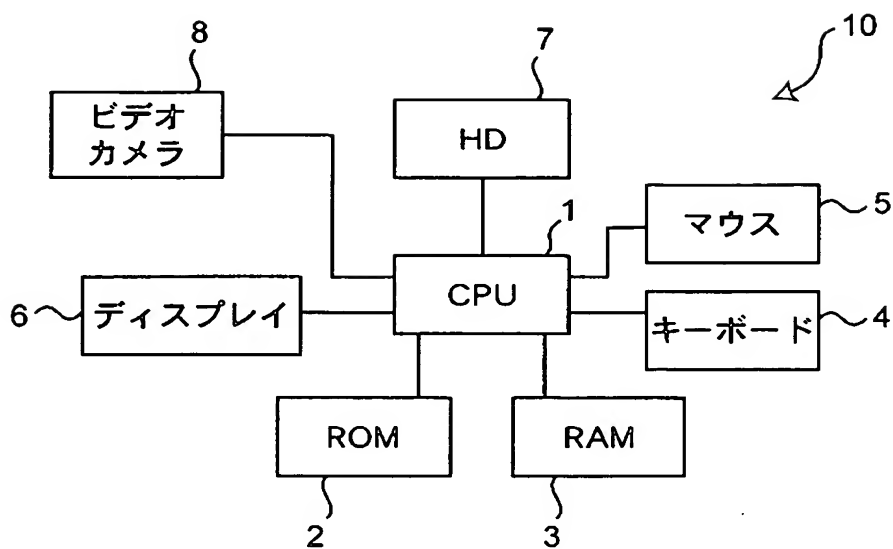
【図 1 1】 速度判定処理の変形例のフローチャートである。

【図 1 2】 速度判定処理の変形例のフローチャートである。

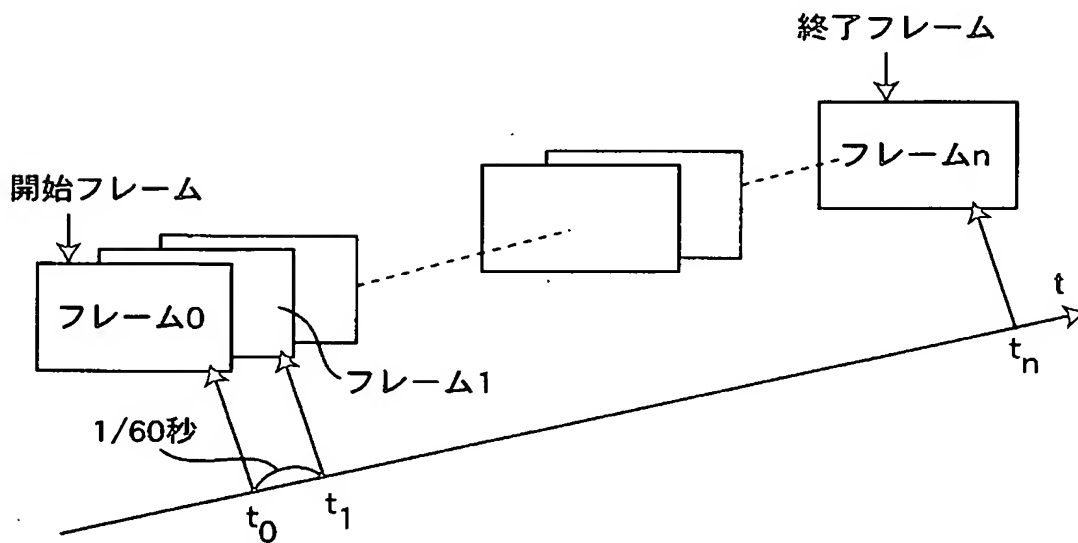
【符号の説明】 1 CPU、2 ROM、3 RAM、4 キーボード、
5 マウス、6 ディスプレイ、7 ハードディスク、8 ビデオカメラ。

【書類名】 図面

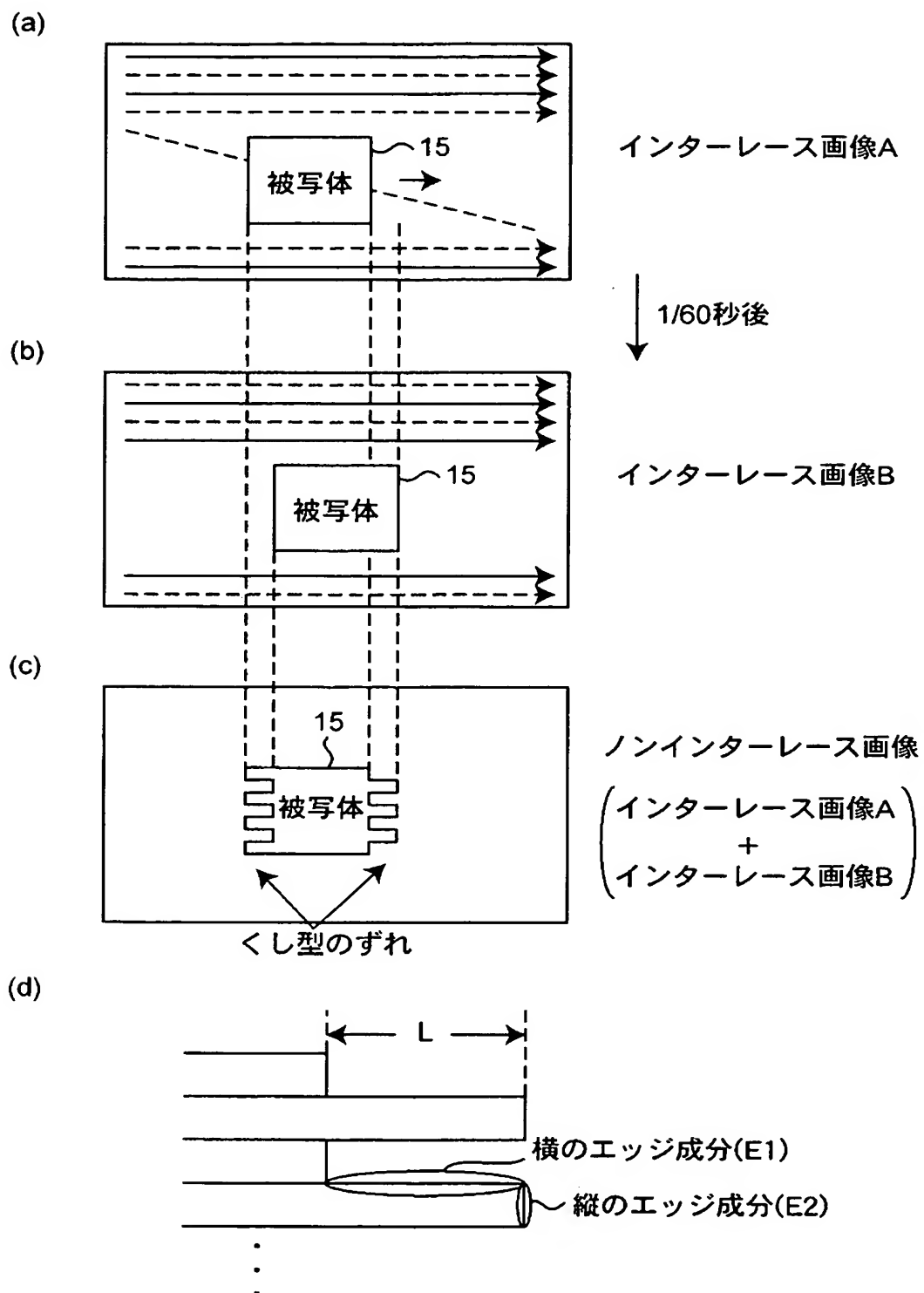
【図 1】



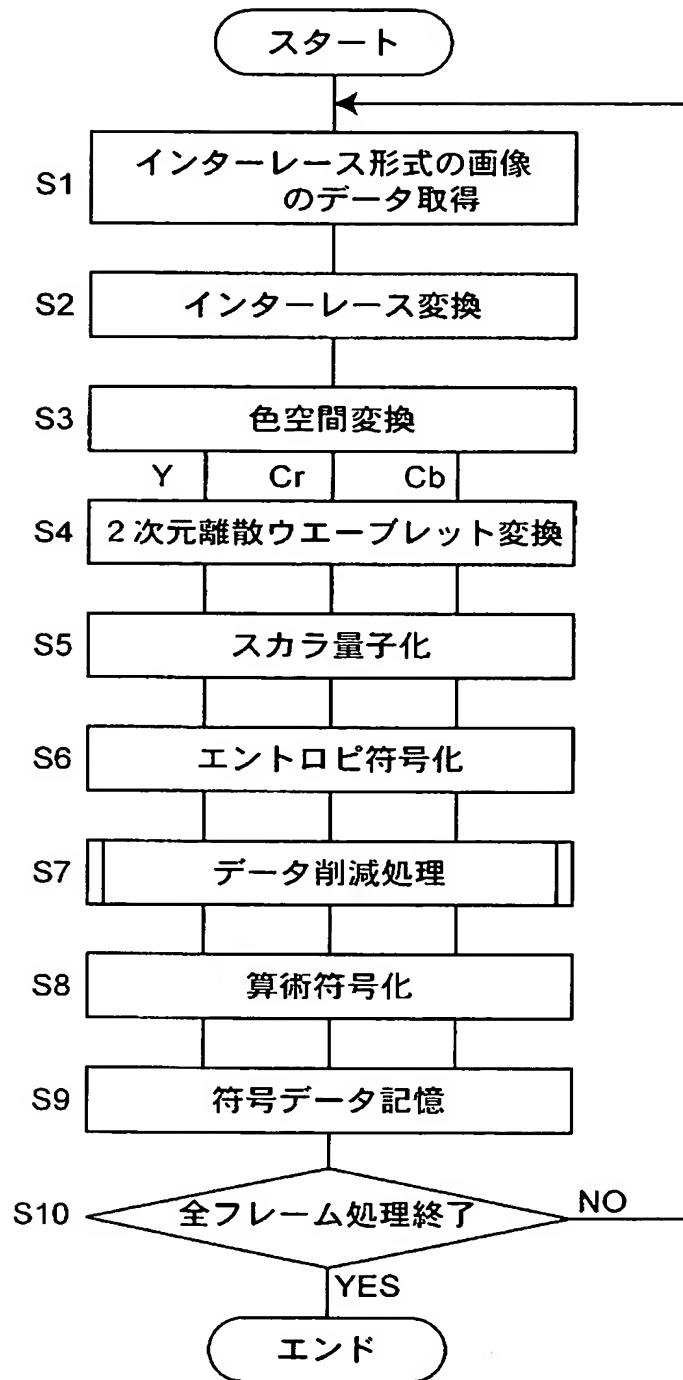
【図 2】



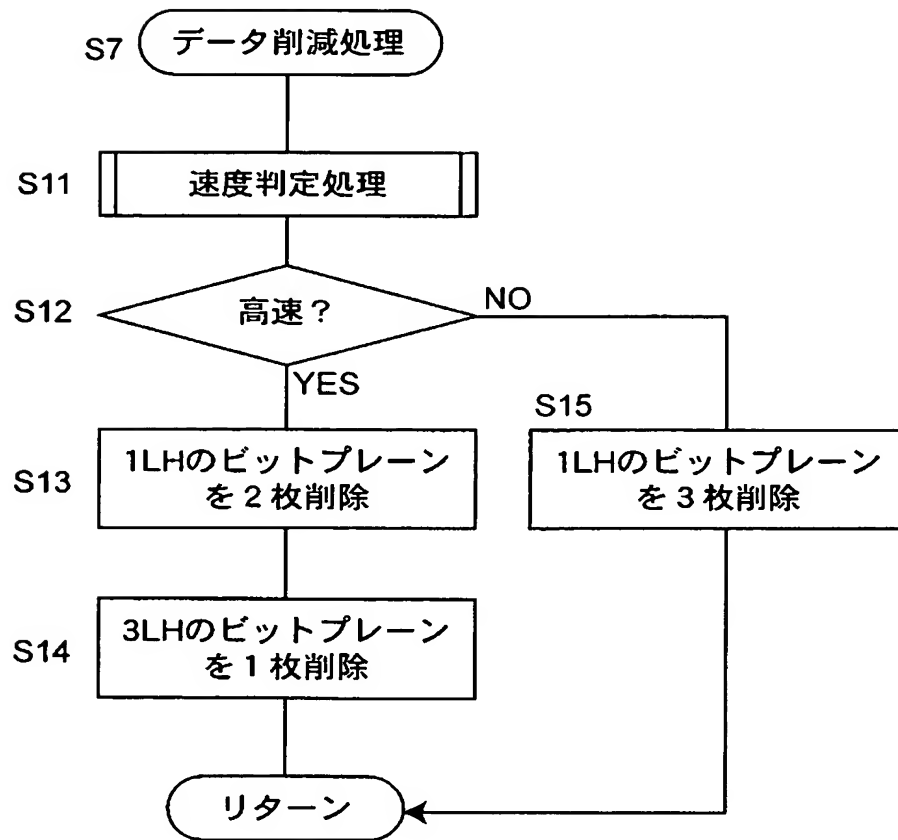
【図 3】



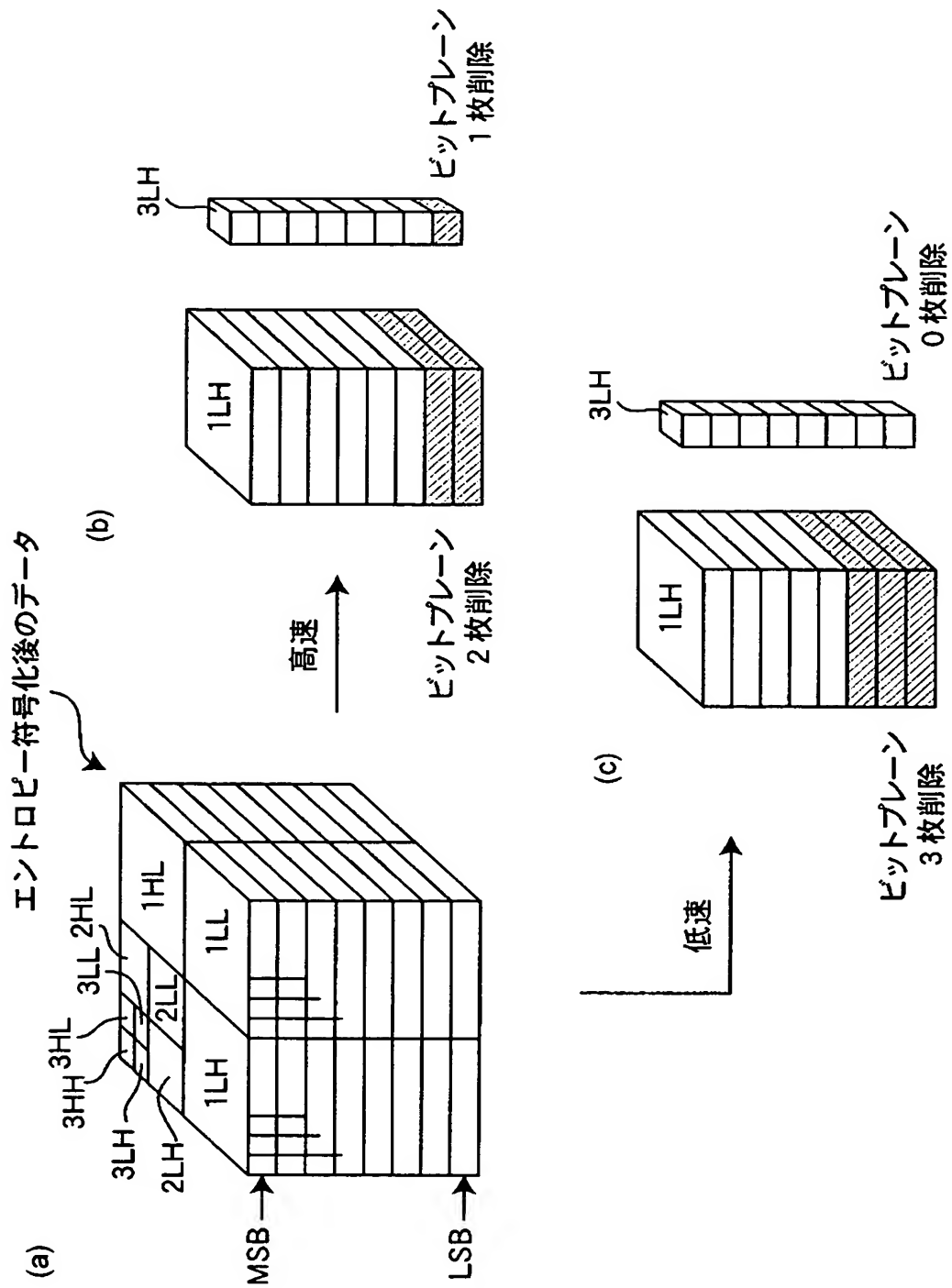
【図 4】



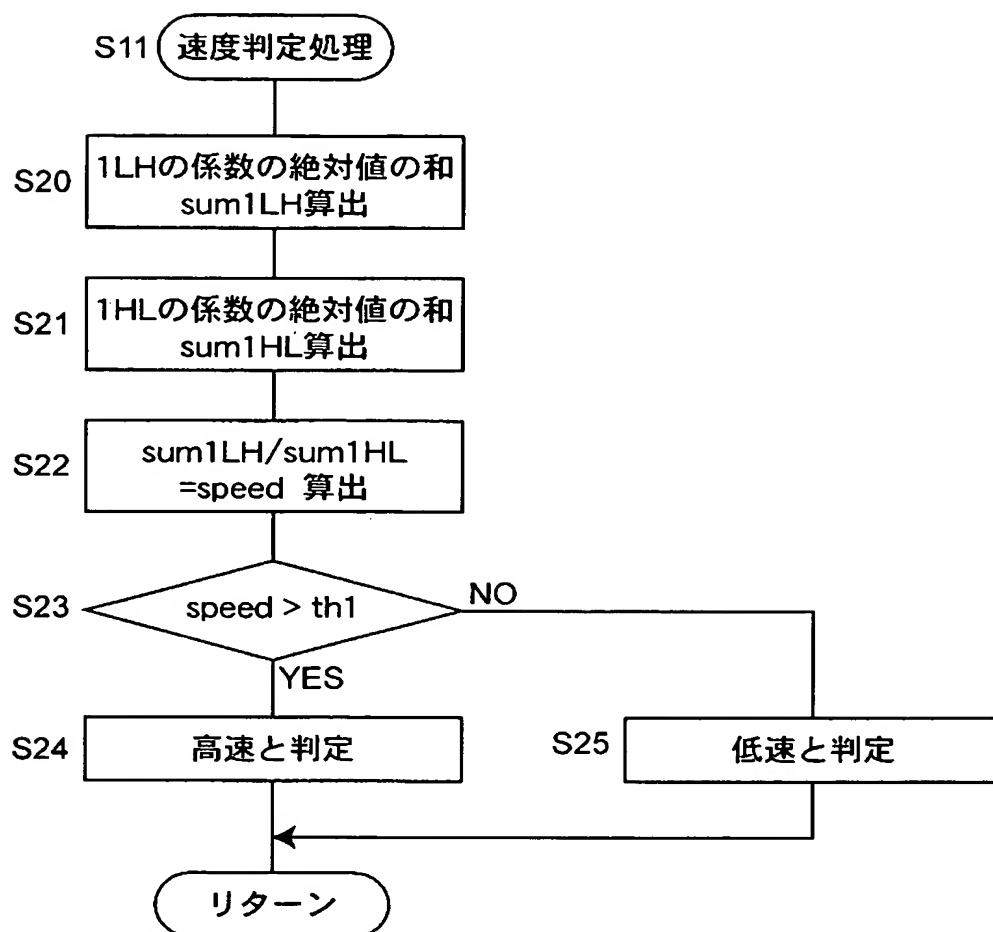
【図 5】



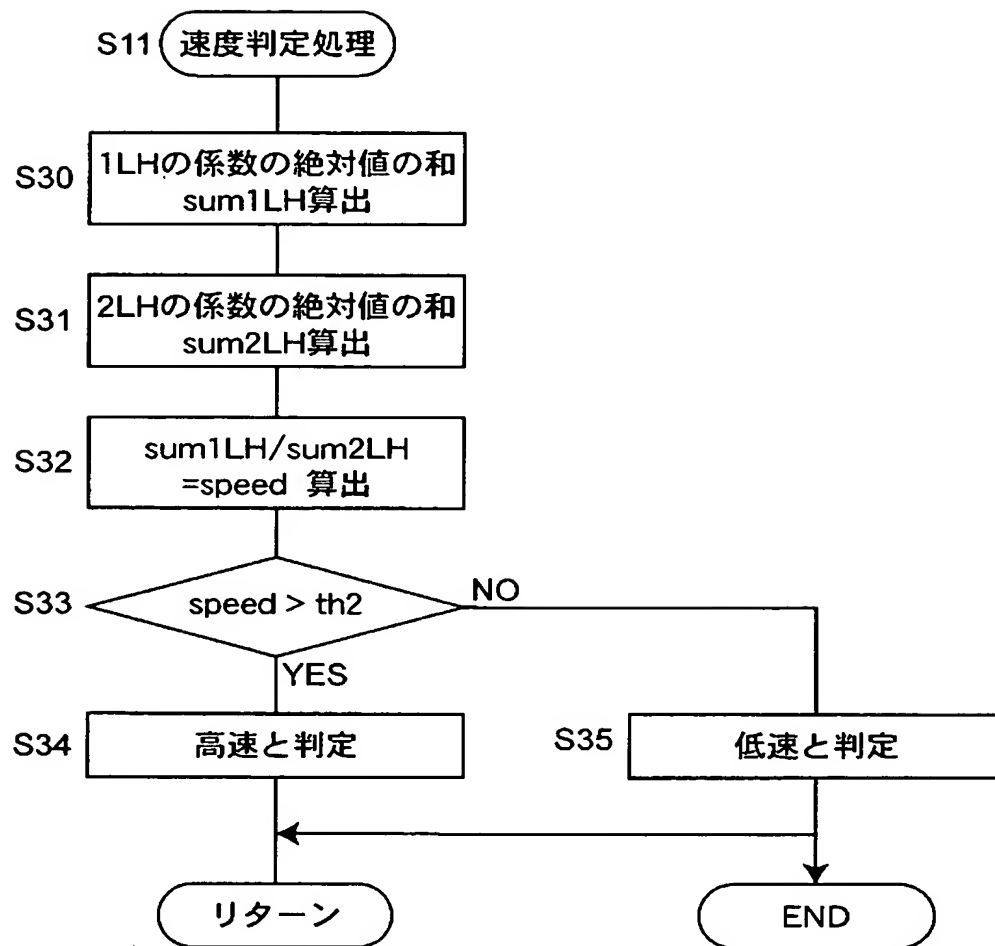
【図 6】



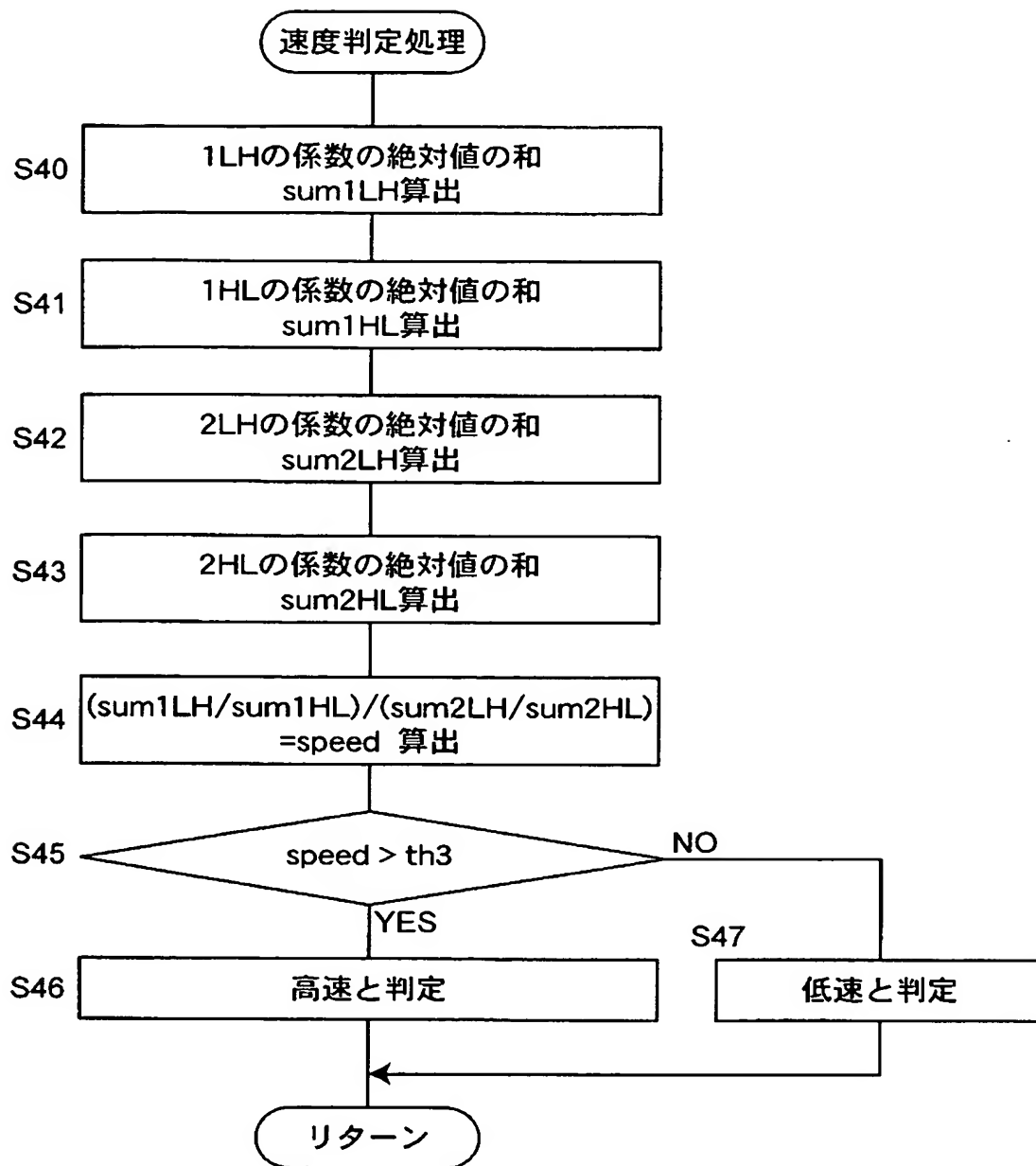
【図 7】



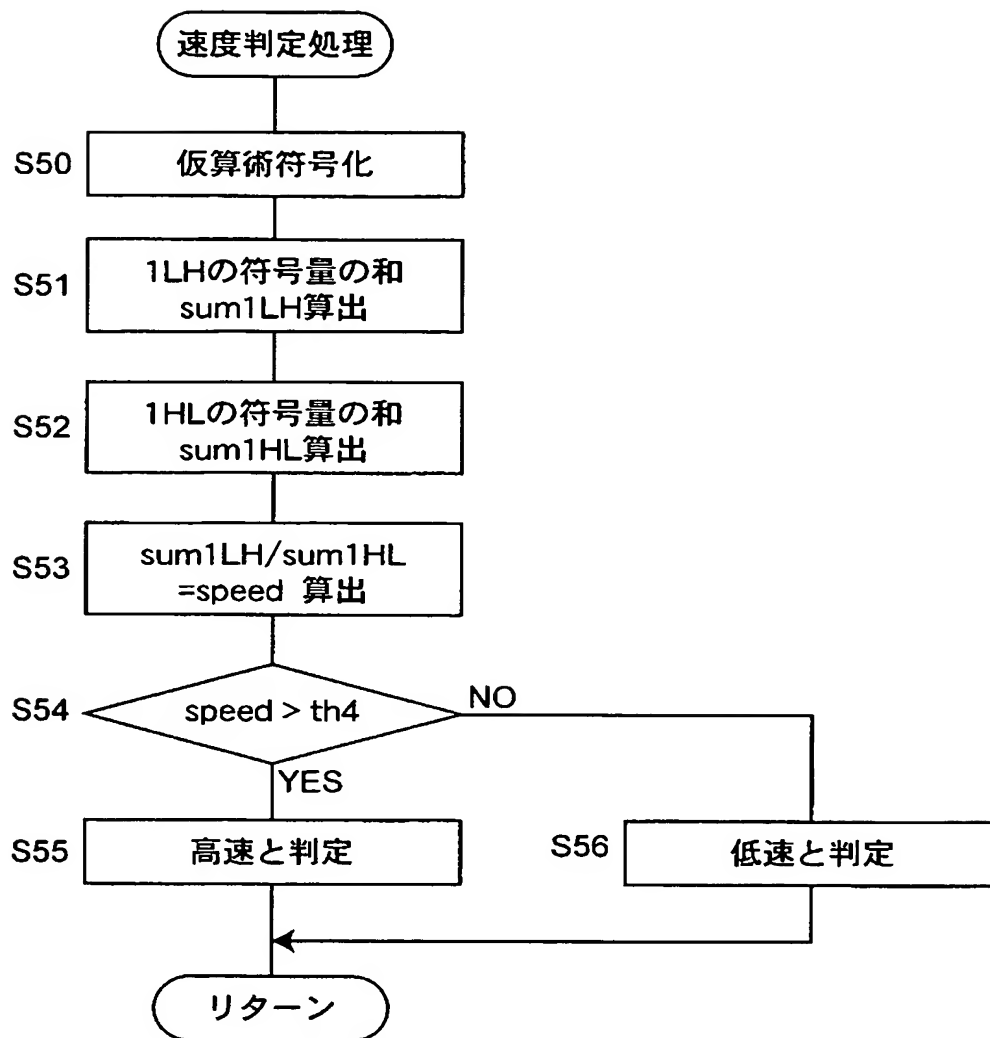
【図 8】



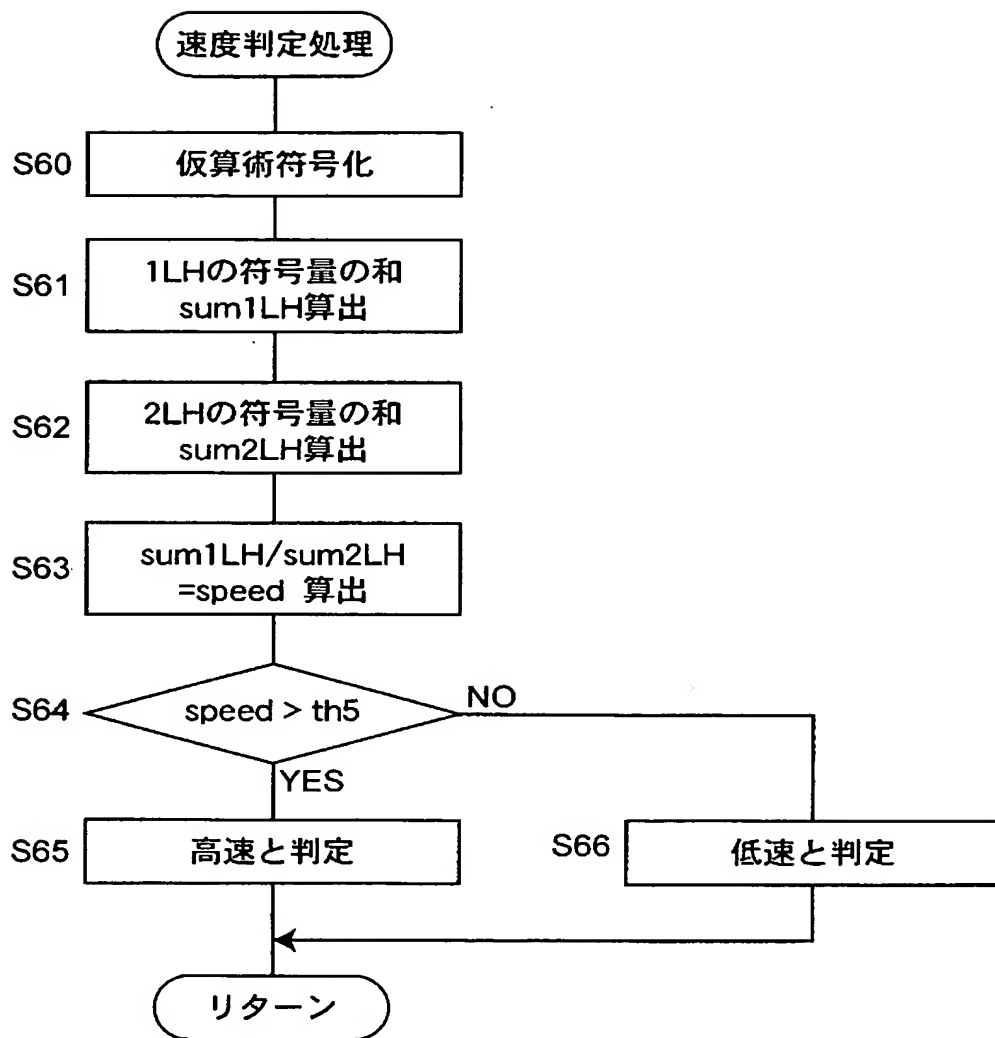
【図 9】



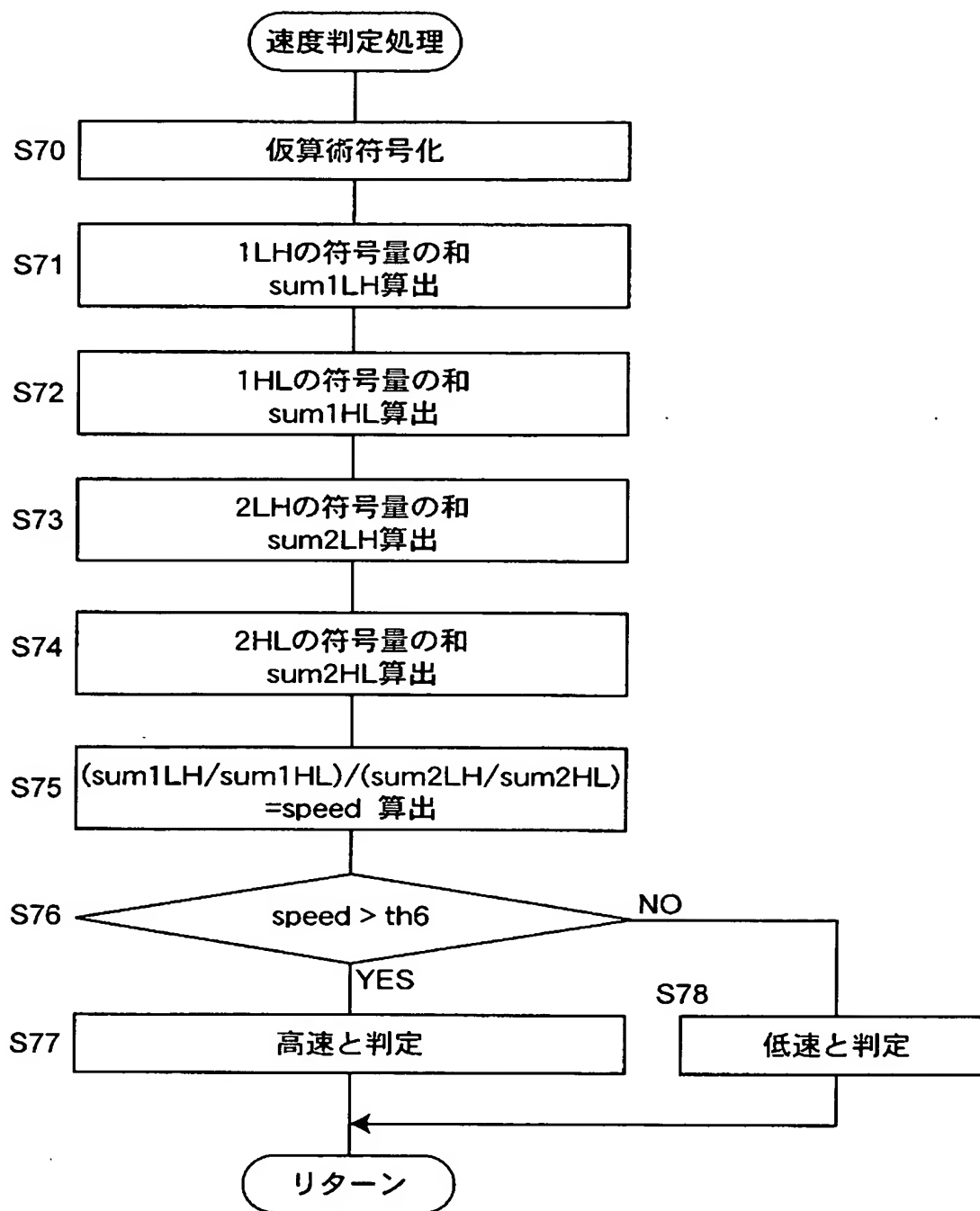
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フレーム間における被写体の画像データの差分を用いることなく、少ない量のデータを用いて、かつ、簡単な演算処理により、上記被写体の移動速度を検出し、適応的に圧縮符号化を行う画像処理装置を提供する。

【解決手段】 一連のインターレース画像からノンインターレース画像を形成するインターレース変換手段と、上記インターレース変換手段により得られるノンインターレース画像のデータに対してレベル 1 以上の 2 次元離散ウェーブレット変換を行うウェーブレット変換手段と、上記ウェーブレット変換手段により得られるウェーブレット係数の内、少なくとも 1 LH のサブバンドの係数値に基づいて、インターレース画像内における被写体の移動速度を判定する判定手段とを備えることを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 8 9 8 6 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

- | | |
|-----------|------------------------|
| 1 . 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 |
| 氏 名 | 株式会社リコー |
| | |
| 2 . 変更年月日 | 2 0 0 2 年 5 月 1 7 日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 |
| 氏 名 | 株式会社リコー |